

## CIRCULAR ARC BLADE END MILL

Publication number: JP11156620 (A)

Publication date: 1999-06-15

Inventor(s): SHIMAZOE MASAHIRO; IMOTO TAKESHI; YOSHITOSHI SHIGEYASU

Applicant(s): HITACHI TOOL

Classification:

- International: B23C5/10; B23C5/10; (IPC1-7): B23C5/10

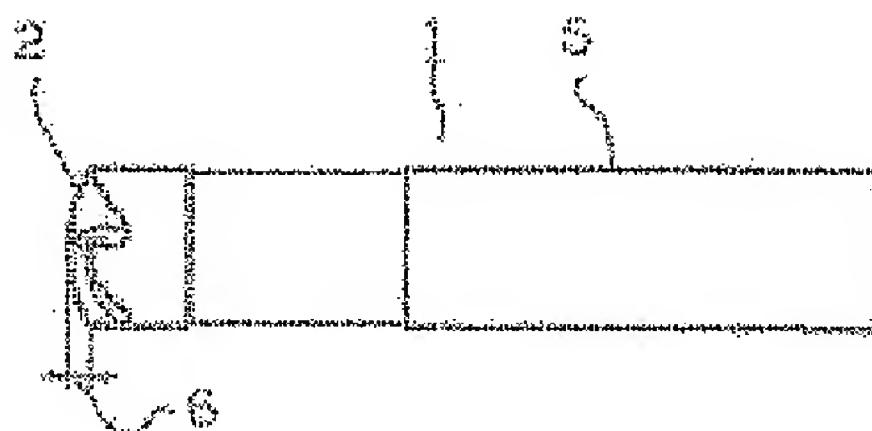
- European: B23C5/10; B23C5/10B

Application number: JP19970340543 19971125

Priority number(s): JP19970340543 19971125

### Abstract of JP 11156620 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an end mill, excellent in cutting efficiency and suitable in finishing application, used to three-dimensional curved surface working having loose irregularity in a die, etc. SOLUTION: In a solid end mill equipped with a circular arc cutting blade 2, having a profile inscribing a sphere on one end of a main body 1, and a shank 5 on another end, the circular arc radius of a circular arc cutting blade 1 is 0.6-1.5 times the end mill diameter, and the cutting blade 2 is arranged protrudedly toward a rotation direction.



Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-156620

(43) 公開日 平成11年(1999)6月15日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

B 23 C 5/10

識別記号

F I

B 23 C 5/10

B

審査請求 未請求 請求項の数 3 FD (全 3 頁)

(21) 出願番号 特願平9-340543

(22) 出願日 平成9年(1997)11月25日

(71) 出願人 000233066

日立ツール株式会社

東京都江東区東陽4丁目1番13号

(72) 発明者 島添 雅浩

滋賀県野洲郡野洲町大字三上35-2 日立  
ツール株式会社野洲工場内

(72) 発明者 井本 武志

滋賀県野洲郡野洲町大字三上35-2 日立

ツール株式会社野洲工場内

(72) 発明者 吉年 成恭

滋賀県野洲郡野洲町大字三上35-2 日立

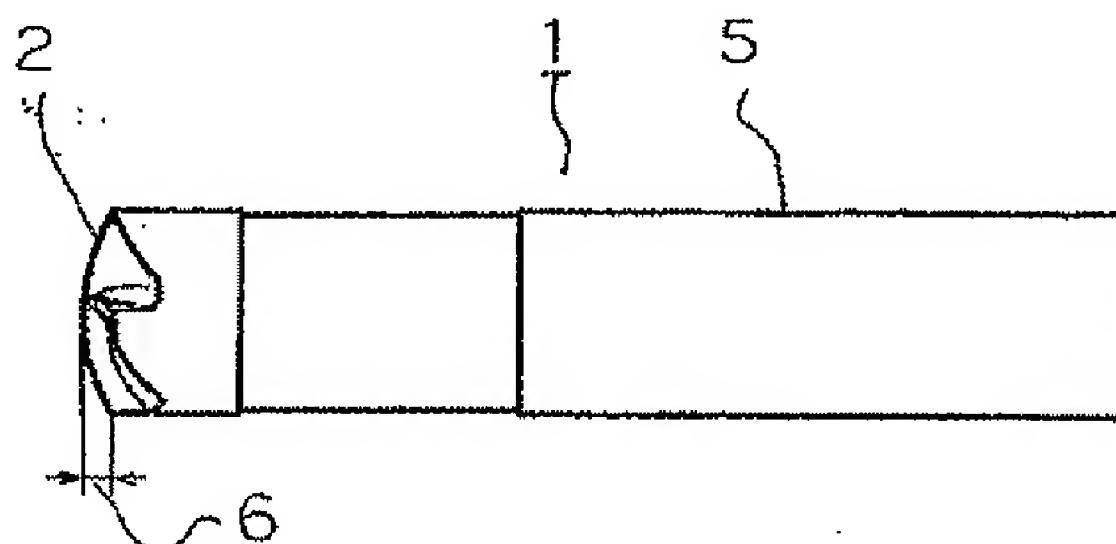
ツール株式会社野洲工場内

(54) 【発明の名称】 円弧刃エンドミル

(57) 【要約】

【目的】 金型等において凹凸のゆるやかな3次元曲面加工に用いて切削能率がよく、仕上げ用途に適するエンドミルを提供することを目的とする。

【構成】 本体の一端には、球に内接する輪郭を有する円弧状の切れ刃を備え、他端にはシャンクを備えたソリッドのエンドミルにおいて、該円弧状の切れ刃の円弧半径は、エンドミル直徑の0.6倍乃至1.5倍であって、該円弧状の切れ刃が回転方向に向かって凸状に配置することにより構成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 本体の一端には球に内接する輪郭を有する円弧状の切れ刃を備え他端にはシャンクを備えたエンドミルにおいて、該円弧状の切れ刃の円弧半径は、エンドミル直径の0.6倍乃至1.5倍であって、該円弧状の切れ刃が回転方向に向かって凸状に配置されたことを特徴とする円弧刃エンドミル。

【請求項2】 請求項1の円弧刃エンドミルにおいて、該円弧状の切れ刃の外周端にコーナ丸みを設けたことを特徴とする円弧刃エンドミル。

【請求項3】 請求項1乃至2記載記載の円弧刃エンドミルにおいて、該円弧状の切れ刃の外周端に連接して回転軌跡が円筒状または円錐台状の外周切れ刃を設けたことを特徴とする円弧刃エンドミル。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本願発明は、金型等のゆるやかな3次元曲面加工に用いる円弧刃エンドミルに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 マシニングセンタなどの工作機械を用いた3次元曲面加工の用途には、ソリッドとスローアウェイチップを使用したボールエンドミルが用いられている。例として、図1に示すソリッドボールエンドミルは外周刃およびボール刃にねじれた切れ刃を付すことができて切削性がよく、かつボール刃精度が優れるため広く用いられている。特に、ボールエンドミルは、平坦面から垂直面まであらゆる形状に対応できる。また、3次元曲面加工を能率よくかつ精度よく遂行するためには、ボールエンドミルの切削諸元で現すとピック送りの間隔を広くする必要がある。すなわち、工具に言い換えると、ピック送り間の段差(以下、カスプと称する。)を小さくするために、できるだけ大径のボールエンドミルを用いることが必要である。大径なボールエンドミルとしては、実開昭57-100422号の様に、スローアウェイチップを組み合わせて、これは工具の半径より大きな湾曲度スローアウェイチップを取り付け、工具本体の底部湾曲度が工具本体の半径よりも大きくなるようにしたものがある。

## 【0003】

【発明が解決しようとする問題点】 しかし、大径のボールエンドミルは、これを用いるには大形の工作機械を必要とし、概して大形機械は回転数など切削条件を高めることが難しく、切削能率の面で劣る要素があり、スローアウェイチップを用いた直径の大きいエンドミルでは、大きな金型などの曲面加工において用いられているものであるが、小径工具には向きであり、チップの工作上から精度の高い作業は遂行できないものである。

## 【0004】

【本発明の目的】 本願発明は、以上の問題を解消するためになされたものであり、特に金型等において凹凸のゆ

るやかな3次元曲面加工に用いて切削能率がよく、仕上げ用途に適するエンドミルを提供することを目的とする。

## 【0005】

【問題を解決するための手段】 本願発明は上記の目的を達成するために、本体の一端には、球に内接する輪郭を有する円弧状の切れ刃を備え、他端にはシャンクを備えたソリッドのエンドミルにおいて、該円弧状の切れ刃の円弧半径は、エンドミル直径の0.6倍乃至1.5倍であって、該円弧状の切れ刃が回転方向に向かって凸状に配置したものである。また、該円弧状の切れ刃の外周端に連接して回転軌跡が円筒状または円錐台状の外周切れ刃を設けてもよく、該円弧状の切れ刃の外周端に、面取りあるいは該円弧状の、切れ刃の円弧半径とは異なる小さな半径のコーナ丸みを設けても良い。

## 【0006】

【作用】 本願発明はボールエンドミルのノーズ付近の円弧刃のみを用いる構成である。円弧半径をエンドミル直径の0.6倍では、45度の傾斜面を余裕をもって切削することができる。また1.5倍では15度の傾斜面まで切削することができ、これを過ぎると対象となる傾斜角度範囲が小さく、また軸方向に投影した切れ刃長さが短くなりすぎて用をなさないため、0.6~1.5倍とした。また、これら範囲では、同一円弧半径のボールエンドミルと比較すると、相当分だけエンドミル直径を小さく設定することができ、経済的効果が大きく、また比較的小型の工作機械で使用できるから、設備的な制約が少なくなり、さらに高速仕様の機械に適用することができるから切削能率を高めることが可能となる。また、切削精度および切削能率の観点からは、可及的大径のボールエンドミルを使う方がカスプが小さく、ピッチ送りを大きくすることが可能となる。すなわち本願発明によればエンドミル直径が同一とすると大径ボールエンドミルを用いたと同様の効果を得ることができる。さらに、エンドミルの円弧状の切れ刃を回転方向に向かって凸状に配置したので、切り屑を遠心方向に速やかに排出でき、高速切削における切削性にも優れるのである。

【0007】 更に、エンドミルに円筒状または円錐台状の外周切れ刃を付すことにより、傾斜面を切削する用途とともに垂直あるいは勾配をもつ輪郭の作業にも用途範囲が拡大できる。外周切れ刃の長さは任意でよいが、発明の効果を増強するにはできるだけ短くして工具剛性を与えるのが望ましい。また、円弧状の切れ刃の外周端に、面取りあるいはコーナ丸みを設けることによって、切削中のエンドミルのたわみやプログラムミスなどによる不測のトラブルにも対処でき、また円弧状の切れ刃と外周切れ刃とを連続して使用することも可能となる。以下、実施例について詳細に説明する。

## 【0008】

【実施例】 図2~図4は本願発明の一実施例であり、超

微粒子超硬合金製の直径25mm、全長120mm、刃数4枚刃、円弧半径25mmの円弧刃エンドミルである。ここで該円弧状の切れ刃は、端面視において半径がエンドミル半径と同径で、エンドミルの軸心を通る円の上に凡そ位置するよう、すなわち回転方向に向かって凸状に配されている。なお円弧状の切れ刃の外周端には、半径1mmのコーナ丸みを設けてある。刃部となる部分は刃溝を含めてもエンドミル先端から約20mmであつて、この部分にはTi系のコーティングを施した。このエンドミルをマシニングセンタを用いて3次元切削に供した。被削材にS50C焼鈍材を選び、回転数4000rpm、送り速度1000mm/min、切り込み2~3mmで、凸曲面を走査鋤い切削を行なった。このエンドミルでは略30°までの傾斜面が切削できる。その範囲内では切削方向にかかわらず切り屑の排出が頗るよく長時間にわたって安定した切削が可能であった。エンドミル直徑が50mmに相当するためピッチ送りを0.5mmと大きくしたが、切削量が多いにもかかわらず切削面は良好であった。図5には本願発明の他の実施例を示すが、垂直壁面の切削を同一エンドミルで行う場合に適し、あるいは垂直壁面の近くなどで切り屑の逃げ場がない場合、切り屑排除を補助するためにも適するものである。

## 【0009】

【発明の効果】以上のように本願発明によれば、特に金型等において凹凸のゆるやかな3次元曲面加工に用いるエンドミルにおいて改善がなされた結果、切り屑排出性がよく高能率で切削精度の優れた加工が可能になったのである。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】従来品の一例の正面図を示す。

【図2】本発明の一実施例の正面図を示す。

【図3】図2の部分拡大図を示す。

【図4】図3の側面図を示す。

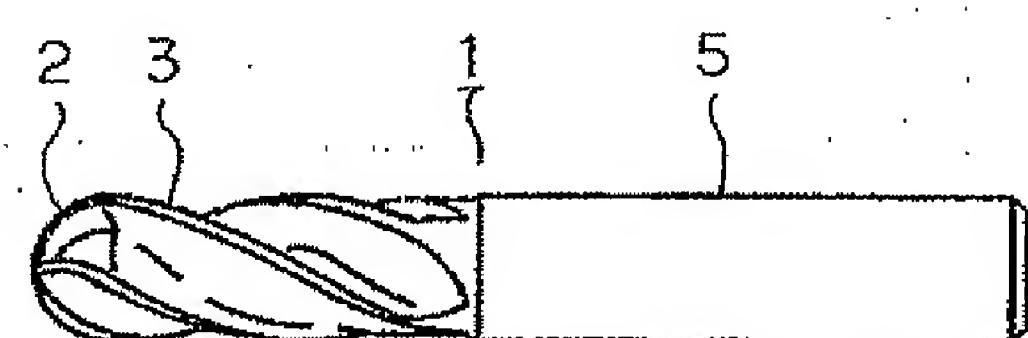
【図5】本発明の、他の実施例の部分拡大図を示す。

## 【符号の説明】

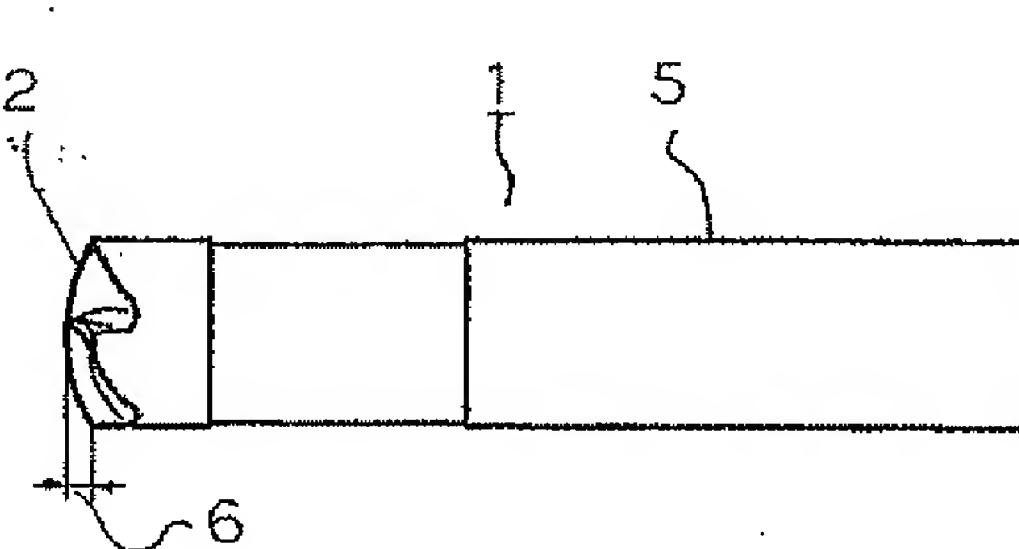
- 1 本体
- 2 円弧状の切れ刃
- 3 外周切れ刃
- 4 コーナ丸み
- 5 シャンク
- 6 円弧刃の軸方向の投影長さ
- 7 切削できる最大の傾斜角
- 8 切削時の傾斜角
- 9 第2の円弧刃エンドミル

10

【図1】

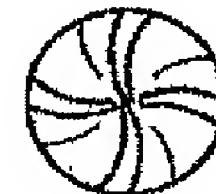


【図3】



【図2】

【図4】



【図5】

